

Light beam deflection means

Patent number: DE4132025
Publication date: 1993-04-01
Inventor: ZELENKA THOMAS DR (DE)
Applicant: HELL AG LINOTYPE (DE)
Classification:
- international: B41J2/47; G02B5/04; G02B26/10
- european: G02B5/04, G02B27/28B
Application number: DE19914132025 19910926
Priority number(s): DE19914132025 19910926

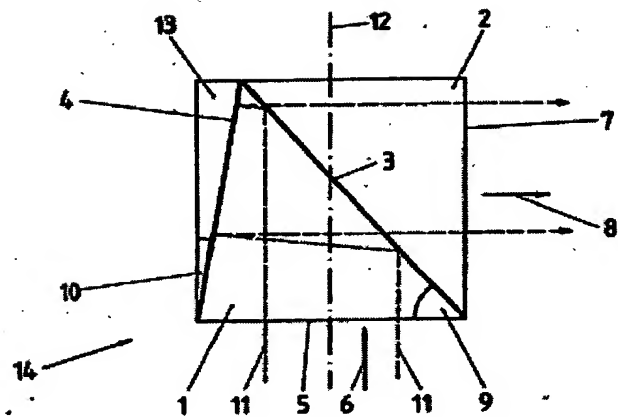
Also published as:

WO9306517 (A1)

US5426529 (A1)

Abstract of DE4132025

The device is used to deflect optical radiation and consists of at least one prism. The prism has at least one reflective surface and can rotate about an axis. To permit high revolution speeds, the deflection device consists of at least two prisms which have a substantially symmetrical mass distribution in relation to the axis of rotation.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 32 025 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
G 02 B 26/10
G 02 B 5/04
B 41 J 2/47
// G 02 B 27/28, H 04 N
1/04

②① Aktenzeichen: P 41 32 025.5
②② Anmeldetag: 26. 9. 91
④③ Offenlegungstag: 1. 4. 93

DE 41 32 025 A 1

⑦① Anmelder:
Linotype-Hell AG, 6236 Eschborn, DE

⑦② Erfinder:
Zelenka, Thomas, Dr., 2312 Mönkeberg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	39 18 075 C1
DE	37 07 023 C2
DE-OS	14 72 197
DD	1 44 322
FR	14 51 341
FR	8 92 413
GB	11 68 161
US	46 06 601
US	39 82 819
JP	52-38 942
SU	10 53 053

⑤④ Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung

⑤⑦ Die Vorrichtung dient zur Ablenkung von optischer Strahlung und ist aus mindestens einem Prisma ausgebildet. Das Prisma ist mit mindestens einer Reflexionsfläche versehen und bezüglich einer Rotationsachse drehbeweglich gelagert. Zur Ermöglichung von hohen Drehzahlen ist die Ablenkungseinrichtung aus mindestens zwei Prismen ausgebildet, die bezüglich der Rotationsachse eine im wesentlichen symmetrische Massenverteilung aufweisen.

DE 41 32 025 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Reproduktionstechnik und betrifft eine Vorrichtung zur Ablenkung einer optischen Strahlung, die aus mindestens einem Prisma mit mindestens einer Reflexionsfläche besteht, welche bezüglich einer Rotationsachse drehbar gelagert ist.

Lichtstrahl-Ablenkvorrichtungen finden beispielsweise in Abtastorganen von Vorlagen-Abtastgeräten oder in Aufzeichnungsorganen von Aufzeichnungsgeräten Anwendung.

Bei einem Vorlagen-Abtastgerät, auch Eingabe-Scanner genannt, wird ein in einem Abtastorgan erzeugter Lichtstrahl punkt- und zeilenweise über eine abzutastende Vorlage geführt, und das von der Vorlage reflektierte oder durchgelassene Abtastlicht in einem optoelektronischen Wandler in ein Bildsignal umgewandelt. Bei einem Aufzeichnungsgerät, auch Recorder, Belichter oder Ausgabe-Scanner genannt, wird der in einem Aufzeichnungsorgan gewonnene Lichtstrahl zur Aufzeichnung von Information von einem Bildsignal intensitätsmoduliert und punkt- und zeilenweise über ein lichtempfindliches Aufzeichnungsmaterial geführt.

Im Falle eines Flachbett-Gerätes ist die Halterung für die Vorlage bzw. das Aufzeichnungsmaterial eine ebene Fläche, über die der Lichtstrahl punkt- und zeilenweise geführt wird, und die sich relativ zum Abtastorgan bzw. Aufzeichnungsorgan bewegt.

Im Falle eines Innentrommel-Gerätes ist die Halterung für die Vorlage bzw. für das Aufzeichnungsmaterial als stationäre Halbschale oder Mulde ausgebildet. Das Abtastorgan bzw. Aufzeichnungsorgan bewegt sich parallel zur Längsachse der Halbschale, und der Lichtstrahl wird senkrecht zur Längsachse radial über die Vorlage bzw. das Aufzeichnungsmaterial in der Halbschale geführt.

Eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung mit einem Prisma ist aus der DE-C-39 18 075 bekannt. Ein einfallender Lichtstrahl wird hier zunächst über eine Lichteintrittsfläche in das Prisma hineingeleitet und an einer Austrittsfläche einwärts reflektiert. An einer weiteren Begrenzungsfläche erfolgt eine nochmalige Reflexion und bei Austritt des Lichtstrahls aus dem Prisma wird dieser gebrochen. Das Prisma weist bezüglich der Rotationsachse eine unsymmetrische Massenverteilung auf. Aufgrund der durch die unsymmetrische Massenverteilung bedingte Fliehkräfte kann diese Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung nur in einem begrenzten Drehzahlbereich betrieben werden. Aufgrund einer bezüglich der Drehachse unsymmetrischen Formgebung treten darüber hinaus bei höheren Drehzahlen erhebliche Luftturbulenzen auf, die eine Geräuschbildung zur Folge haben.

Eine andere Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung, die im wesentlichen aus einem Prisma besteht, ist aus der US-A-48 78 720 bekannt. Auch dort weist das Prisma eine ungünstige Formgebung sowie Massenverteilung auf, die zu erheblichen unsymmetrischen Fliehkräften sowie zu einer Geräuschbildung führt.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Ablenkung einer optischen Strahlung so zu verbessern, daß sie mit hohen Drehzahlen betrieben werden kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfindung wird im folgenden anhand der Fig. 1 bis 6 näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-

Ablenkvorrichtung mit drei Prismen,

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung mit zwei Prismen,

Fig. 3 eine Variante der Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung nach Fig. 1 mit bezüglich der Lichteintritts-Richtung geänderter Zuordnung von Reflexionsfläche und Spiegelfläche,

Fig. 4 eine alternative Ausführungsform der Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung nach Fig. 3,

Fig. 5 ein anderes Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung und

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung mit drei Prismen. Die Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Einlaß-Prisma (1) und einem Auslaß-Prisma (2). Zwischen den einander zugewandten Begrenzungsflächen von Einlaß-Prisma (1) und Auslaß-Prisma (2) befindet sich eine Reflexionsschicht (3) mit winkelabhängigen Reflexionseigenschaften. Das Einlaß-Prisma (1) weist außerdem eine Spiegelfläche (4) und eine Eintrittsfläche (5) auf, die im Ausführungsbeispiel senkrecht zu einer Lichteintritts-Richtung (6) ausgerichtet ist. Das Auslaß-Prisma (2) hat eine Austrittsfläche (7), die senkrecht zu einer Lichtaustritts-Richtung (8) liegt. Die Reflexionsschicht (3) schließt mit der Eintrittsfläche (5) einen Winkel (9) von etwa 45° bis 60°, vorzugsweise von etwa 50°, ein. Die Spiegelfläche (4) ist gegenüber der Lichteintritts-Richtung (6) um einen Winkel (10) geneigt, der im wesentlichen der Differenz des Winkels (9) zu 45° entspricht. Bei dieser Anordnung wird eine Orientierung der Lichteintritts-Richtung (6) zur Lichtaustritts-Richtung (8) von nahezu 90° erreicht.

Bei gleichen Materialien der Prismen (1, 2) ist die Reflexionsfläche (3) eine aus mehreren elektrischen Schichten bestehende Mehrschicht. Alternativ kann die Reflexionsfläche (3) als Luftspalt oder als Schicht mit niedrigem Brechungsindex ausgebildet sein. Je nach Einfallswinkel einer Lichtstrahlung (11) auf die Reflexionsschicht (3) wird die Lichtstrahlung (11) entweder reflektiert oder transmittiert.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Einfallswinkel der durch die Eintrittsfläche (5) des Einlaß-Prismas (1) einfallende Lichtstrahlung (11) bezüglich der Reflexionsfläche (3) so gewählt, daß die Lichtstrahlung (11) zunächst an der Reflexionsfläche (3) in Richtung auf die Spiegelfläche (4) reflektiert wird. Die von der Spiegelfläche (4) zurückgeworfene Lichtstrahlung (11) fällt dann unter einem solchen Einfallswinkel auf die Reflexionsfläche (3), daß die Lichtstrahlung (11) von der Reflexionsfläche (3) durchgelassen und durch die Austrittsfläche (7) des Auslaß-Prismas (2) wieder aus der Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung austritt. Auf diese Weise können geringe Durchlaufwege der Lichtstrahlung (11) durch die Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung gewährleistet werden.

Eine bezüglich einer Rotationsachse (12) im wesentlichen symmetrische Masseverteilung wird durch ein Ausgleichs-Prisma (13) realisiert, das im Bereich der Spiegelfläche (4) angeordnet ist und gemeinsam mit dem Einlaß-Prisma (1) und dem Auslaß-Prisma (2) eine im wesentlichen quaderförmige Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung (14) bildet. Insbesondere ist daran gedacht, das Einlaß-Prisma (1), das Auslaß-Prisma (2) sowie das Ausgleichs-Prisma (13) als Dreikant-Prismen auszubilden, die miteinander verklebt sind. Zur Vermeidung von Verspannungen, die aus einer großflächigen Verkle-

bung resultieren könnten, ist insbesondere an eine punktweise Verklebung gedacht.

Die symmetrische Massenverteilung ermöglicht es, die Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung mit einer hohen Drehzahl rotieren zu lassen, ohne daß die dabei auftretenden dynamischen Belastungen zu einer Zerstörung führen. Es werden insbesondere auch Schwingungen und Schwebungen vermieden, die aus Resonanzeffekten resultieren. Bei Ausbildung der Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung, die sowohl eine bezüglich der Rotationsachse symmetrische Massenverteilung als auch eine weitgehend symmetrische Gestaltung aufweist, ist es darüber hinaus möglich, auftretende Luftturbulenzen zu reduzieren und hierdurch sowohl eine Geräuschbildung zu vermeiden als auch Laufunruhen, die aus Luftbewegungen resultieren, herabzusetzen.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung mit einem Einlaß-Prisma (1) und einem Auslaß-Prisma (2), bei der, im Gegensatz zu der Vorrichtung in Fig. 1, das Ausgleichs-Prisma (13) weggelassen ist. Zur Schaffung einer bezüglich der Rotationsachse (12) symmetrischen Massenverteilung ist das Auslaß-Prisma (2) so geformt, daß es das Einlaß-Prisma (1) zu einem symmetrischen Körper ergänzt. Dabei liegt die Austrittsfläche (7) nicht mehr senkrecht zur Lichtaustritts-Richtung (8), sondern hat eine gewisse Neigung. Es wird darüber hinaus die Anzahl der miteinander zu verbindenden Teile reduziert sowie die Dynamik der Lichtstrahl-Vorrichtung durch eine geringere Masse verbessert.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung, bei der der Einfallswinkel der durch die Eintrittsfläche (5) des Einlaß-Prismas (1) eintretende Lichtstrahlung (11) bezüglich der Reflexionsfläche (3) durch die geometrische Anordnung der Komponenten so gewählt ist, daß die Lichtstrahlung (11) zunächst durch die Reflexionsfläche (3) hindurchgelassen wird und auf die Spiegelfläche (4) fällt. Die von der Spiegelfläche (4) zurückgeworfene Lichtstrahlung (11) fällt dann unter einem solchen Einfallswinkel erneut auf die Reflexionsfläche (3), daß die Lichtstrahlung (11) nunmehr reflektiert und zur Austrittsfläche (7) gelenkt wird.

Fig. 4 zeigt ein gegenüber der Fig. 3 geändertes Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung, bei der durch die geänderte geometrische Anordnung der Komponenten und durch die geänderte Ausbildung der Reflexionsfläche (3) als dielektrische Schicht eine Umkehrung der Reflexionseigenschaften erreicht wird.

Die Spiegelfläche (4) kann beispielsweise als eine metallische Bedampfung des Einlaß-Prismas (1) realisiert sein. Es ist aber auch möglich, beispielsweise eine Ausbildung als dielektrische Schicht vorzusehen oder eine Mehrschichtausbildung zu realisieren. Die Prismen (1, 2, 13) können aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Eine Materialauswahl erfolgt in zweckmäßiger Weise in Abhängigkeit von der Wellenlänge der abzulenkenden optischen Strahlung. Neben einer Ausbildung aus Glas ist es beispielsweise möglich, für Infrarot-Anwendungen Germanium-Prismen zu verwenden. Grundsätzlich ist auch die Verwendung von transparenten Kunststoffen möglich. Das Ausgleichs-Prisma (13) kann auch aus einem nichttransparenten Material realisiert werden. Insbesondere ist es jedoch zweckmäßig, das Ausgleichs-Prisma (13) aus einem Material herzustellen, das im wesentlichen ähnliche thermische Ausdehnungseigenschaften wie die Prismen (1, 2) aufweist.

In den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 4 wurde von der Winkelabhängigkeit der Reflexionseigenschaften (3) Gebrauch gemacht. In den Ausführungsbeispielen der Fig. 5 und 6 wird die Abhängigkeit der Reflexionseigenschaften der Reflexionsfläche (3) von der Polarisationsrichtung der Lichtstrahlung ausgenutzt.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung, die ebenfalls aus einem Einlaß-Prisma (1) mit einer Eintrittsfläche (5) und einem Auslaß-Prisma (2) mit einer Austrittsfläche (7) besteht. Im Bereich der aneinanderstoßenden Grenzflächen der Prismen (1, 2) ist wiederum eine Reflexionsfläche (3) angeordnet, die als dielektrische Mehrschicht mit von der Polarisationsrichtung der einfallenden Lichtstrahlung abhängigen Reflexionseigenschaften ausgebildet ist. An der senkrecht zur Eintrittsfläche (5) verlaufenden Fläche des Einlaß-Prismas (1) ist in Reihe geschaltet ein Polarisationsdreher (15) und ein Spiegel (16) angeordnet.

Die durch die Eintrittsfläche (5) des Einlaß-Prismas (1) einfallende Lichtstrahlung (11) ist in einer bestimmten Polarisationsebene linear polarisiert und wird an der Reflexionsfläche (3) in Richtung auf den Polarisationsdreher (15) reflektiert. Die linear polarisierte Lichtstrahlung (11) durchläuft den Polarisationsdreher (15), wird an der Spiegelfläche (16) reflektiert und durchläuft dann den Polarisationsdreher (15) ein zweites Mal, wodurch die Polarisationsrichtung der linear polarisierten Lichtstrahlung (11) gegenüber der ursprünglichen Polarisationsrichtung um 90° gedreht wird. Nach der Drehung der Polarisationsrichtung wird die linear polarisierte Lichtstrahlung (11) jetzt von der Reflexionsfläche (3) transmittiert und verläßt die Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung durch die Austrittsfläche (7) des Auslaß-Prismas (2).

Beim Drehen der Lichtstrahl-Ablenkvorrichtung um die Rotationsachse (12) muß dafür gesorgt werden, daß der Winkel zwischen der ursprünglichen Polarisationsebene der einfallenden Lichtstrahlung (11) und der Einfallsebene der Reflexionsfläche (3) unabhängig vom jeweiligen Drehwinkel der Prismen (1, 2) erhalten bleibt, indem die Polarisationsebene mitgedreht wird. In Fig. 5 ist eine mögliche Vorrichtung zur Polarisationsdrehung dargestellt. Eine Lichtquelle (17) erzeugt eine linear polarisierte Lichtstrahlung (11). Grundsätzlich kann auch jede andere Lichtquelle, die eine nicht polarisierte Lichtstrahlung erzeugt, in Verbindung mit einem Polarisator verwendet werden. Die von der Lichtquelle (17) erzeugte Lichtstrahlung (11) durchläuft zunächst einen Polarisationstransformator (18), in dem die lineare Polarisation in eine zirkuläre Polarisation umgewandelt wird. Ein weiterer Polarisationstransformator (19), der sich gleichphasig mit den Prismen (1, 2) dreht, wandelt die zirkuläre Polarisation der Lichtstrahlung (11) wieder in eine lineare Polarisation mit einer Polarisationsebene um, die sich gleichphasig mit den Prismen (1, 2) dreht.

Der Polarisationsdreher (15) und die Polarisationstransformatoren (18, 19) können beispielsweise als $\lambda/4$ -Platten ausgebildet sein.

Fig. 6 zeigt eine Variante zu dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel, in dem der Polarisationsdreher (15) und der Spiegel (16) an der senkrecht zur Austrittsfläche (7) verlaufenden Fläche des Auslaß-Prismas (2) angeordnet sind. Die Reflexionsfläche (3) ist so ausgebildet, daß sie die durch die Eintrittsfläche (5) eintretende linear polarisierte Lichtstrahlung (11) zunächst transmittiert und die mittels des Polarisationsdrehers (15) und des Spiegels (16) in der Polarisationsrichtung um

90° gedrehte Lichtstrahlung in Richtung auf die Austrittsfläche (7) reflektiert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ablenkung einer optischen Strahlung mit mindestens zwei fest einander zugeordneten Reflexionsflächen, die bezüglich einer Rotationsachse drehbeweglich gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß
 - eine der Reflexionsflächen (3, 4) von der Polarisationsrichtung oder dem Einfallswinkel der optischen Strahlung (11) abhängige Reflexionseigenschaften (Transmission, Reflexion) aufweist, und
 - die Anordnung der Reflexionsflächen (3, 4) zueinander so getroffen ist, daß die in die Vorrichtung einfallende und die an der anderen Reflexionsfläche (4) reflektierte Strahlung mit unterschiedlichen Einfallswinkeln oder unterschiedlichen Polarisationsrichtungen auf die winkel- oder polarisationsabhängige Reflexionsfläche (3) fällt, wodurch die auftreffende Lichtstrahlung (11) von der Reflexionsfläche (3) entweder reflektiert oder transmittiert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die winkel- oder polarisationsabhängige Reflexionsfläche (3) auf der Grenzfläche eines Prismas (1, 2) angebracht ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die winkelabhängige Reflexionsfläche (3) als ein Luftspalt ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die winkelabhängige Reflexionsfläche (3) durch Verkittung von zwei Glasplatten oder Prismen mit unterschiedlichen Brechungsindizes hergestellt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung aus einem Einlaß-Prisma (1) und einem Auslaß-Prisma (2) besteht und daß die Reflexionsfläche (3) an den aneinander stoßenden Grenzflächen der Prismen (1, 2) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausgleichs-Prisma (13) vorgesehen ist, welches die Prismen (1, 2) bezüglich einer Rotationsachse (12) symmetrischen Massenverteilung ergänzt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Eintrittsfläche (5) des Einlaß-Prismas (1) relativ zu einer Eintrittsrichtung (6) der optischen Strahlung (11) im wesentlichen senkrecht angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Austrittsfläche (7) des Auslaß-Prismas (2) relativ zu einer Austrittsrichtung (8) der optischen Strahlung (11) im wesentlichen senkrecht angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Reflexionsflächen (3) von der Polarisationsrichtung der Lichtstrahlung (11) abhängige Reflexionseigenschaften aufweist und daß zwischen dieser Reflexionsfläche (3) und der anderen Reflexionsfläche (4) eine Einrichtung (15) zur Umwandlung der Polarisationsrichtung angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekenn-

zeichnet, daß an der Eintrittsfläche (5) des Einlaß-Prismas (1) eine Einrichtung (19) zur Umwandlung einer zirkular polarisierten optischen Strahlung (11) in eine linear polarisierte optische Strahlung vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Einrichtungen (15, 18, 19) als $\lambda/4$ -Platte ausgebildet ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

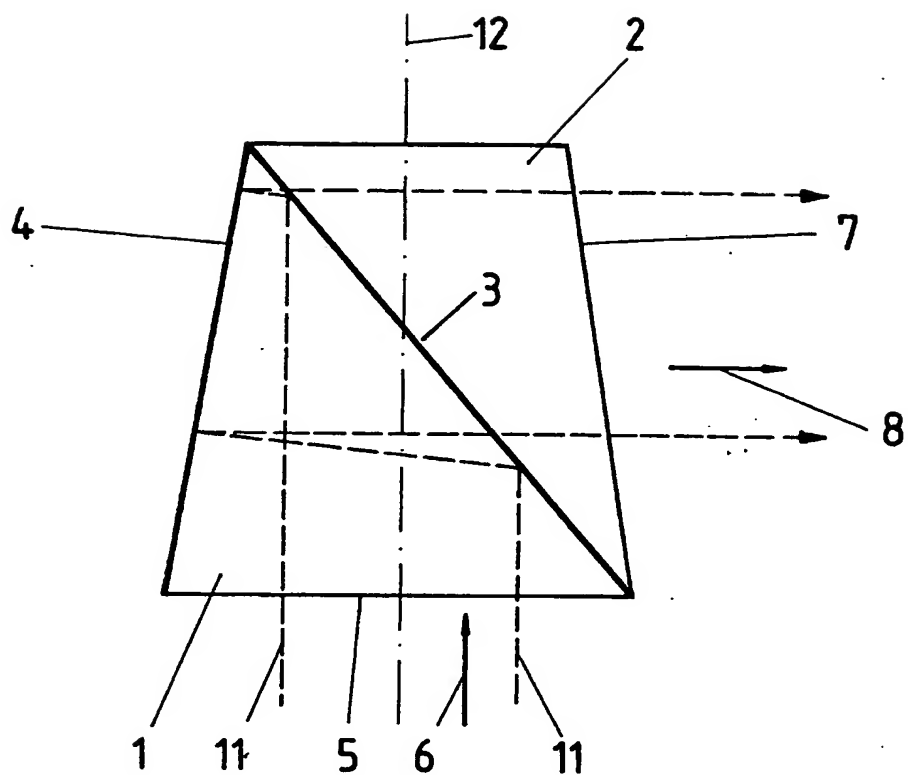


Fig. 2

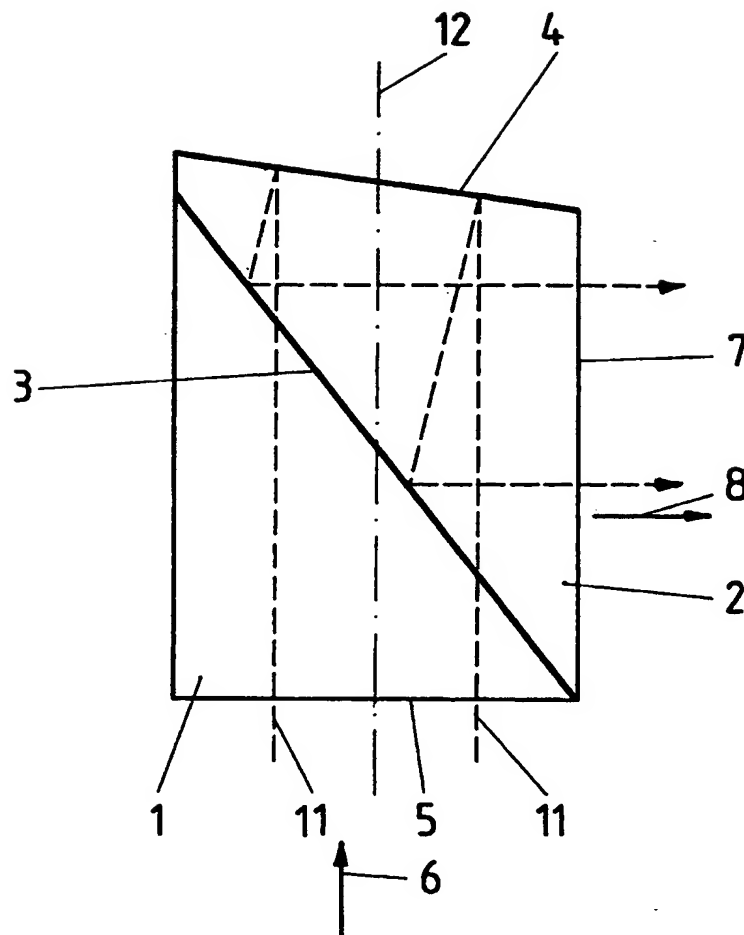


Fig.3

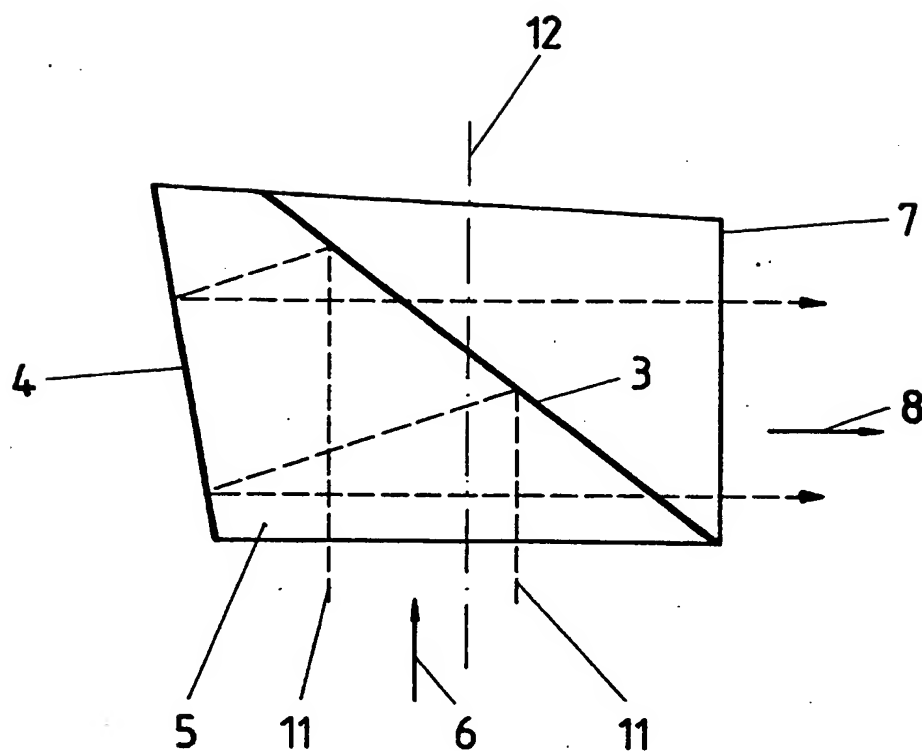


Fig. 4

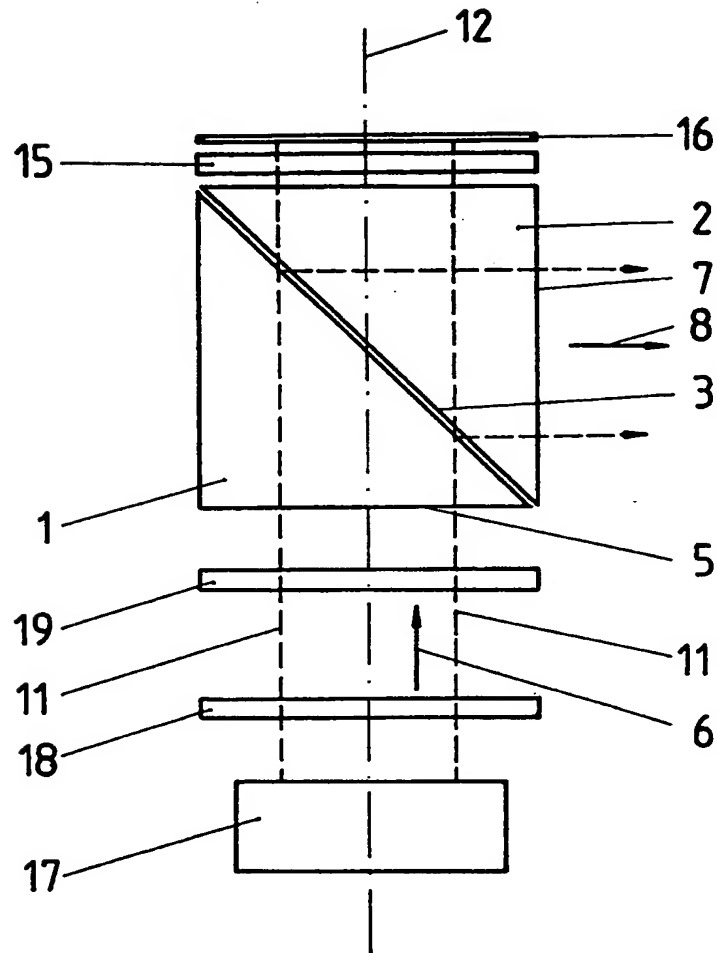


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.